

## TITLE OF THE INVENTION

## 端面研磨装置

## BACKGROUND OF THE INVENTION

この発明は、光通信用ファイバなどの棒状部材の端面を研磨する端面研磨装置に関する。

従来の端面研磨装置は、特開2000.296451に記載されたように、固定された棒状部材の端面に、自転と公転の組み合わせにより運動する研磨盤を加圧し、研磨を行っていた。そして、研磨の軌跡は、図1に軌跡1を示す様に、中心Pに対して半径rの円周上を移動する円が連続的に複数重なる形状となり、軌跡1の外周2を一周した状態を、図2に示す。図2に示す様に軌跡1の内周部3は、軌跡の重なりが多く、研磨シートの磨耗量が大きくなり、研磨シートを均一に使用することができず、シートの効率的な利用が困難であった。

そこで、この発明では、研磨シート上の研磨の軌跡の重なり of 局所的な集中を防止し、研磨の効率を増すことを目的とする。

従来の研磨装置では、研磨シート上の端面の軌跡が円周上の移動する円からなり、研磨速度を高めるためには、公転または自転の回転速度を高める必要があった。そして、回転速度を上昇すると、遠心力による研磨液の飛散が発生し、研磨が困難になるという課題があった。

## SUMMARY OF THE INVENTION

この発明では、棒状部材を固定し前記棒状部材の端面を研磨シートに押圧する押圧手段と、前記棒状部材の端面と平行な円周上を自転しながら移動するルーレット形状に研磨シートを駆動する駆動手段からなる端面研磨装置を用いた。ここで、ルーレットとは、定曲線に沿って他の曲線が転がるとき、他の曲線上の定点が動く曲線である。

そこでこの発明では、棒状部材を固定し、前記棒状部材の端面を研磨シートに押圧し、前記棒状部材の端面と平行な円周上を自転しながら移動するルーレット形状に研磨シートを駆動し、前記端面を研磨盤にする端面研磨方法を用いた。

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

## 【図1】

従来の研磨装置の研磨の軌跡を示す平面図。

## 【図2】

従来の研磨装置の研磨の軌跡を示す平面図。

## 【図3】

本発明の研磨機構を示す図である。

## 【図4】

本発明の研磨装置の断面図。

## 【図5】

本発明の研磨装置の研磨の軌跡を示す平面図。

## 【図6】

本発明の研磨装置の研磨の軌跡を示す平面図。

## 【図7】

本発明の研磨装置の研磨の軌跡を示す平面図。

## 【図8】

本発明の研磨装置の研磨の軌跡を示す平面図。

## 【図9】

本発明の研磨装置の研磨の軌跡を示す平面図。

## 【図10】

本発明の研磨装置の研磨の軌跡を示す平面図。

## DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

この発明は、棒状部材を固定し前記棒状部材の端面を研磨シートに押圧する押圧手段と、前記棒状部材の端面と平行な円周上を自転しながら移動するルーレット形状に研磨シートを駆動する駆動手段からなる端面研磨装置とした。ルーレットを使用することで、研磨シートに対する棒状部材の端面の相対速度が変動し、相対速度が速い領域では、研磨速度を高めることが出来る。反対に、相対速度が

低い領域では、研磨シート上の、端面との接触により研磨液の量が減少した領域に研磨液が流入する時間ができ、研磨の軌跡が重なった場合も、研磨シート上の研磨液の量が一定となり、棒状部材の軸に対して対称性の高い、すなわち偏心の少ない研磨が可能となる。

本願発明では、第1の公転軸の内部に前記公転軸の回転中心から偏心した自転軸を有し、前記自転軸の内部に前記自転軸の回転中心と偏心した第2の公転軸と、前記第2の公転軸に接続された研磨盤を有する研磨装置とした。

さらに、前記第2の公転軸が、前記端面研磨装置のフレームに固定された内歯車と、前記内歯車に噛み合う第1の伝達歯車と、前記第1の伝達歯車側端部と反対の端部に第2の伝達歯車を有する回転軸と、前記第2の伝達歯車に噛み合う外歯車を有する端面研磨装置とした。

図3は、本発明の研磨装置の駆動機構の特徴部を示す図である。図中、全体は公転回転 RE1 を行っている。そして、公転軸の回転中心と中心位置が R 偏心し歯 IG1 にかみ合う外歯 EG1 で回転する自転軸 R0 の内部を、内歯 IG2 とかみ合う外歯 EG2 により駆動される歯車 G1 にかみ合う歯車 G2 の回転により自転軸に対しての公転回転 RE2 を行う。

さらに前記第1の公転軸がタイミングベルトを介してモータと接続されている端面研磨装置とすることができる。

さらに、前記自転軸が他のタイミングベルトを介して前記モータと接続されている端面研磨装置とすることができる。

また、前記第1の公転軸の外周部に接し、前記回転軸を回転する超音波アクチュエーターを有する端面研磨装置とすることもできる。超音波アクチュエーターを使用することにより、高トルクで小型の研磨装置を得ることができる。

この発明は、棒状部材を固定し、前記棒状部材の端面を研磨シートに押圧し、前記棒状部材の端面と平行な円周上を自転しながら移動するルーレット形状に研磨シートを駆動し、端面を研磨することとした。

ここでルーレットをサイクロイドとすると良い。さらに、ルーレットを内サイクロイドとすると良い。また、ルーレットを外サイクロイドとしても良い。

さらに、前記ルーレットが第1の円に内接し、前記第1の円より径の小さい第

2の円に固定された点が描く相対トロコイドとすると良い。また、前記ルーレットが第1の円に内接し、前記第1の円より径の小さい第2の円外に固定された点が描く相対外トロコイドとすると良い。

特に、前記ルーレットが第1の円に内接し、前記第1の円より径の小さい第2の円内に固定された点が描く相対内トロコイドとすると良い。

ここで、研磨シートの駆動をX.Yテーブルで行うことができる。X.Yテーブルを使用することにより、従来の自公転のための遊星歯車等の、複雑な回転系の駆動機構を使用することなく、研磨装置を設計することができる。さらに、移動距離の大きなX.Yテーブルを使用することにより、研磨シートを棒状部材から大きく離し、研磨の途中で、棒状部材の端面の状態を確認し、X.Yテーブルの他の領域に、粗さの異なる研磨シートを配置し、粗研磨から仕上げ研磨まで同一の研磨装置を使用することができる。

また、単一又は複数の研磨シートを使用し、前記駆動の速度を可変することにより、初期状態の粗研磨際には研磨速度を下げ、摩擦抵抗の大きい状態の駆動系への負荷を減少することができる。さらに、仕上げ研磨の際は、摩擦抵抗が少ないため、駆動速度を上げ、研磨速度を高め、全体の研磨時間を減少することができる。

#### EXAMPLE

以下本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図4に本発明の端面研磨装置の駆動機構を示す断面図を示す。研磨定盤10の上部には外周のフレーム20を介して弾性体30と、弾性体30上の研磨用シート40が配置され、シート40の上には棒状部材の端面が押圧され、研磨を行う。

研磨定盤10の下面側と公転軸50上のフランジ部60とは複数の固定ピン70a、70bを介して連結されており、研磨定盤10は公転軸50により支持されている。また、公転軸50は、自転軸80内に自転軸80に対して所定量偏心した位置に伝達ユニット90と固定ピン91を介して接続されている。また、公転軸50の下部は、伝達歯車100とかみ合い、伝達歯車100は伝達歯車101と同軸に接続されている。伝達歯車101は、研磨装置本体のフレーム内の内

歯とかみ合う。

自転軸 80 の下部は、モータ 200 の駆動軸に接続されたプーリー 210 の外側に配置されたタイミングベルト 220 を介して、回転部 230 に接続され、回転部 230 の内歯にかみ合う。

また、公転軸 300 はプーリー 310 とタイミングベルト 320 を介して、接続される。そして、公転軸 300 の内部には、自転軸 80 が配置されている。

以下、本発明の研磨装置の研磨の軌跡について説明する。図 5 は自転軸内の公転半径を大きく取った場合の図であり、外周 2 の中心 P に対して半径  $r$  の円周を中心とし、尖点 5 を有するサイクロイド形状のルーレットからなる形状 4 が外周 2 内に回転して連続した軌跡 1 となる。そこで、内周部 3 の軌跡の重なりがなくなる。

図 6 は、外周 2 の内部を軌跡 1 が一周したものである。

図 7 は、自転軸内の公転半径を小さく取った場合の図であり、軌跡の形状 6 が三つ葉の形となる。これを連続して駆動すると軌跡 1 のようになり、さらに、外周 2 の内部で全周すると図 8 の軌跡 1 のように内周部 3 の軌跡の密度が低くなる。

図 9 は、さらに公転径の比を変えたもので、外周 2 内に 5 回対称軸を有する軌跡の形状 7 となる。同様にして、連続駆動し軌跡 1 の形状で全周回転したものが、図 10 で、外周 2 の内部を密度の高い軌跡 1 が得られ、研磨シートを効率良く使用することができる。

本願発明によれば、円周上を自転しながら移動するルーレット形状に端面の軌跡が得られるため、研磨シートの寿命を長くすることができ、かつ研磨時間の短い研磨装置をえることができる。